

第2部門第1区分

(43)公表日 平成7年(1995)2月16日

(51) Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I
C 02 F 1/46	Z 9344-4D		
C 01 B 7/09	A 9041-4G		
C 25 B 1/24	B 8414-4K		
11/02	9046-4K		
11/12	9046-4K		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平5-519598
(86)(22)出願日	平成5年(1993)5月4日
(85)翻訳文提出日	平成6年(1994)1月5日
(86)国際出願番号	PCT/US93/04206
(87)国際公開番号	WO93/22477
(87)国際公開日	平成5年(1993)11月11日
(31)優先権主張番号	878,682
(32)優先日	1992年5月5日
(33)優先権主張国	米国(US)
(81)指定国	E P (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, CA, JP

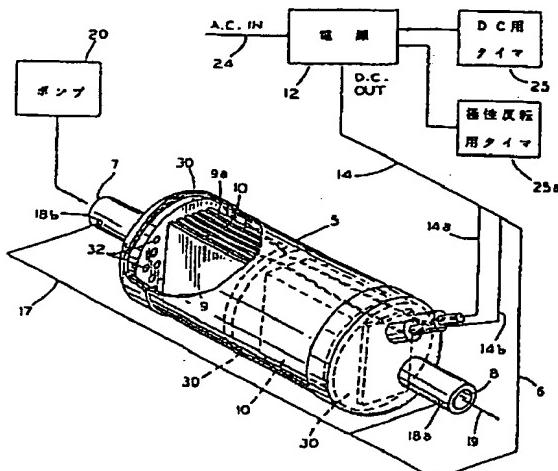
(71)出願人	アド・レム・マニュファクチャリング・イ ンコーポレイテッド アメリカ合衆国フロリダ州34624・クリア ウォーター・ユース19ノース 12290
(72)発明者	ウィリアムズ、ロナルド・シー アメリカ合衆国フロリダ州34622・クリア ウォーター・ヘロンレイン 2600
(72)発明者	ケトル、シー・ドナルド アメリカ合衆国フロリダ州34621・クリア ウォーター・オーリクリッジ 1948
(74)代理人	弁理士 大島 陽一 (外1名)

最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 臭素を製造するための電解セルアセンブリ及び方法

## (57)【要約】

簡単に設置可能であって、自動的に作動する殺菌用の直流電解セルキャニスタアセンブリ及び水泳用のプールなどに臭素化水を効率的に提供するための方法に関し、前記方法が、二極黒鉛電極板電解セルキャニスター5に対して一定電流値の直流電流12を流す過程と、キャニスターを流れる電解液の流れを制御する過程と、直流電流を供給する電源をオンオフする過程と、オンオフする時間周期を調節し、約1～60秒の各サイクルに於けるオフの時間が所定時間となるようにする過程と、前記黒鉛電極板10を効率的に清浄に保つために、極性の反転の直前に、別途設けられた極性反転スイッチにより、前記電源を約5秒間オフする過程とを有することにより、臭素原子がイオン化状態に直ちに復帰するのを防止し、極性の反転に伴う電流のサージを軽減する。



請求の範囲

1. カソードと、アノードの一方の面がアノードとして機能し、かつ他方の面がカソードとして機能する二極黒鉛電極板とを受容する内室を有するキャニスク内に電解液を流通させることを含む、水を殺菌するために臭素化水を提供するべく、臭化ナトリウム電解水溶液を電気分解するための方法であって、

(a) キャニスク内室と、該内室内に配置された二極黒鉛電極板とを有し、これら電極板を固定し、該電極板の周囲に電解液を循環させるための電極板マウントが用いられているような臭素発生器に於けるアノード、カソード及び水溶液に対して一定電流値の直流電流を流す過程と、

(b) 直流電流を供給する電源をオンオフする過程と、

(c) 過程 (b) に於いてオンオフする時間周期を調節し、約1～60秒の各サイクルに於けるオフの時間が所定時間となるようにする過程と、

(d) 前記電極板から堆積物を除去するように、前記アノード及びカソードとして機能する電極の極性を反転する過程と、

(e) 水を殺菌するために臭素化水を送給する過程とを有することを特徴とする方法。

2. 過程 (c) に於けるサイクルが約1～10秒であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 過程 (d) に於いて電流の極性を反転する直前に、臭

(d) 前記電極板から堆積物を除去するように、前記アノード及びカソードとして機能する電極の極性を反転する過程と、

(e) 過程 (d) に於いて電流の極性を反転する直前に、前記電極板を清浄に保ち、極性の反転に伴い臭素原子がイオン化状態に直ちに復帰するのを防止するように、前記電源を約3～8秒間オフする過程と、

(f) 水を殺菌するために臭素化水を送給する過程とを有することを特徴とする方法。

7. 効率的な流速が得られるように、流れの一部をバイパスするように前記マウントに設けられた開口を用いて電解液の速度を制御する過程を更に有することを特徴とする請求項6に記載の方法。

8. 臭素化水を送給する過程が、実用的で、經濟的に、環境的に安全であるように、約1～9ppmの臭素含有量を有する殺菌水を提供するものであることを特徴とする請求項6に記載の方法。

9. 過程 (c) に於けるサイクルが約1～10秒であって、過程 (e) が約5秒間であることを特徴とする請求項6に記載の方法。

10. 或る量の水に対して臭素化水を送給するための殺菌用電極アセンブリ装置であって、

臭化ナトリウム電解水溶液のための入口と、臭素化水のための出口とを有するキャニスクと、

素原子がイオン化状態に直ちに復帰するのを防止するように、前記電源を約3～8秒間オフする過程を更に有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

4. 効率的である約3～6フィート/秒の流速が得られるよう電解液の速度を制御する過程を更に有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

5. 所定の一定電流値の直流電流が供給され、前記臭素化水が約1～9ppmの臭素含有量を有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

6. カソード及びアノードをなす電極と、一方の面がアノードとして機能し、かつ他方の面がカソードとして機能する二極黒鉛電極板とを受容する内室を有するキャニスク内に電解液を流通させることを含む、水を殺菌するために臭素化水を提供するべく、臭化ナトリウム電解水溶液を電気分解するための方法であって、

(a) キャニスク内室と、該内室内に配置された二極黒鉛電極板とを有し、これら電極板を固定し、該電極板の周囲に電解液を循環させるための電極板マウントが用いられているような臭素発生器に於けるアノード、カソード及び水溶液に対して一定電流値の直流電流を流す過程と、

(b) 直流電流を供給する電源をオンオフする過程と、

(c) 過程 (b) に於いてオンオフする時間周期を調節し、約1～60秒の各サイクルに於けるオフの時間が所定時間となるようにする過程と、

前記キャニスク内に配置され、かつ直流電流源に接続されたアノード及びカソードと、

電解液により前記アノード及びカソードに対して隔離された二極黒鉛電極板と、

前記キャニスク内に電解液を流すための手段と、

前記アノード及びカソードに直流電流を供給するための手段と、

前記アノード及びカソードの極性を反転し、前記二極電極板の各面の極性を反転するための手段と、

前記直流電流源をオンオフするための電力制御手段と、約1～60秒の各サイクルに於いて所定時間の間前記電力制御手段をオフとするための時間調節スイッチ手段とを有することを特徴とする装置。

1 1. 前記電極の極性を反転する直前に、前記アノード及びカソードへの直流電流の供給を約1～10秒間オフするための極性反転スイッチ手段を有することを特徴とする請求項10に記載の装置。

1 2. 前記二極電極板のための電極板マウントと、臭素化のために前記電極を通過する水の流れを制御し、効率的な流れを実現し得るように、前記流れの一部をバイパスするために前記電極板マウントに設けられた開口とを有する前記キャニスク内への電解液の流れを制御するための手段を有することを特徴とする請求項10に記載の装置。

1 3. 前記電極板マウントが少なくとも2枚の板部材を有

## 明細書

臭素を製造する電解セルアセンブリ及び方法

本発明は水泳プールや浴槽などのための水を殺菌或いは衛生処理するための臭素化水を提供するために臭素を製造するための電解セルアセンブリに関する。本発明は、電解セルに於いて臭化ナトリウムの電気分解により臭素を製造するための方法にも関する。

## 発明の背景

特に水泳用プールなどの水を殺菌するために、二極電極または単極電極を用いた電解セルに於て、特に塩素などのハロゲンを製造することが知られている。Fairらによる米国特許第4, 714, 534号明細書には、単極電極システム及び二極電極システムが開示されており、この特許は、単極電極システムに於て用いられる台形をなす電極板を用いることに関するものである。

Sweeneyによる米国特許第4, 256, 552号明細書には、水を塩素化するための塩素発生器が開示されている。この発生器は二極電極を用いる。

Daviesらの米国特許第4, 256, 246号明細書には、電解セル及び、塩化ナトリウム水溶液から次亜塩素酸を製造するための方法が開示されている。交流電源に接続された電子制御パッケージも開示されており、このパッケージは、通常、電解セルの電極の両端に一定の、しかしながら調節可能な直流出力電圧を印加するための整流器

及び電圧制御器を備えている。

Daviesによる米国特許第4, 917, 782号明細書には、積み重ねられた複数の電極板と、これら電極板を固定位置に保持するための取締用リングを受容する円筒形のケーシングを備えた電解セルを開示している。

McCallumによる米国特許第4, 142, 957号（及びそれに関連する米国特許第4, 085, 028号）明細書は、塩素を製造するために用いられる二極電極要素を備えた電極アセンブリに関するものである。このアセンブリはAC電流を電源とするものである。この特許に於ては、電解液の供給量を制御し、電極に流れる電流の向きを反転させることにより二極電極に好ましくない異物が堆積するという問題を軽減し得ることが示されている。

Shindellによる米国特許第4, 263, 114号は、電気化学的に水泳用プールの水を処理することに關するもので、Shindellは、AC電源を用い、その出力を整流し、一対の電極に対して一方向のDC電流を加えている。この方法は、電極に加えられるエネルギーの極性を反転させ、供給される水を、電極を横切るように流すことを含んでいる。供給される水は、例えば導電性を有するように塩化ナトリウムが加えられたプールの水からなるものである。

Janssenの米国特許第4, 306, 952号明細書は、二極両端電極板を備えた電解セルを用いて、塩素及び

臭素を含むハロゲンを製造するための電解プロセスに関するものである。Janssenによれば、電極の極性を反転させることができると、電極板を清浄に保つ上で有用であることが示されている。またJanssenによれば、この発明の恩恵を受けるためには、極性を80~330分毎に反転させるべきであるとしている。Janssenは、2つの永久的なアノードと、副アノード及びカソードたるべき2つの別のアノードを備えた電解セルアセンブリを用いている。

上記した特許、特にMcCallum及びJanssenによる特許は、それに言及することにより、本発明の背景技術の記載に代える。更に、言及することにより本明細書の一部となすべき事項が、「Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology」、第3版、1979年、John Wiley and Sons発行、Vol. 8、671~80頁に記載されている。この文献に於て、電気化学的処理方法、電解セル及び塩水の電気分解についての論述に開拓して記載されているように、しばしばセルが、単極フィーダ電極（アノード及びカソード）間に重ね合わされた二極電極を備えたものとして設計される。二極電極は、DC電源には電気的に接続されていないが、セル内のボテンシャルの勾配により極性が与えられるものである。一般に、二極アノードは、フィーダー-アノード電極に対向する側がアノードとしての極性を帯び、その他の面がカソードとし

ての活性を帯びることと

しかしながら、先行特許等上記した文献は、(1)二極黒船電極から好ましくない堆積物を効率的に除去し、(2)セル内にて効率的な流量を実現するよう電解液の流れを制御するという2つの問題を解決することができない。

#### 発明の目的

本発明の目的は、二極電極を用いる電解セルアセンブリ及び臭化ナトリウムから臭素を製造するための方法に於て、二極電極板から(主に炭酸カルシウムからなる)好ましくない堆積物を除去し、極板の間で臭化ナトリウムの流れを効率的かつ効果的に流すことに関する問題を解決し或いは解決することにある。

本発明の目的は、水を殺菌するための臭素を製造するための方法を提供し、水泳用プールの配管システム等に直ちに設置し得るような、取り扱いが容易であって、しかも効率的な電解セルキャニスターを提供することにあり、このキャニスターは(塩素に比較して)より有効な臭素を製造し、(電力消費が少なくて済むために)経済的であって、環境的に安全である。

本発明の目的は、容易に設置可能で、使用が容易であって、低コストであり、しかも環境的に安全な電解セルキャニスターを提供することにあり、このキャニスターは、水を殺菌するための臭素化水を提供するために臭素を製造するべく

示すフロー図である。

#### 発明の開示

本発明は、カソード及びアノードをなす電極と、二極黒船電極板とを受容する内室を有するキャニスター内に電解液を循環させることを含む、水を殺菌するために臭素化水を提供するべく、臭化ナトリウム電解水溶液を電気分解するための方法であって、

(a) キャニスター内室と、該内室内に配置された二極黒船電極板とを有し、これら電極板を固定し、該電極板の周囲に電解液を循環させるための電極板マウントが用いられているような臭素発生器に於けるアノード、カソード及び水溶液に対して直流電流を流す過程と、

(b) 直流電流を供給する電源をオンオフする過程と、

(c) 前記電極板からの堆積物の除去を促進するように、過程(c)に於いてオンオフする時間周期を四節し、約1～60秒の各サイクルに於けるオフの時間が所定時間となるようにする過程と、

(d) 前記電極板から堆積物を除去するように、前記アノード及びカソードとして機能する電極の極性を反転する過程と、

(e) 過程(d)に於いて電流の極性を反転する直前に、前記電極板を清浄に保ち、極性の反転に伴い臭素原子がイオン化状態に直ちに復帰し、電力サージが発生するのを防止するように、前記電源を約3～8秒間オフする過程と、

く、臭化ナトリウムをなる電解水溶液を電気分解するための極めて効率的で、經濟的な方法に於て用いられ、この方法は、

(a) キャニスター内室と、該内室内に配置された二極黒船電極板とを有し、これら電極板を固定し、該電極板の周囲に電解液を循環させるための電極板マウントが用いられているような臭素発生器に於けるアノード、カソード及び水溶液に対して直流電流を流す過程と、

(b) 直流電流を供給する電源をオンオフする過程と、

(c) 過程(b)に於いてオンオフする時間周期を四節し、約1～60秒の各サイクルに於けるオフの時間が所定時間となるようにする過程と、

(d) 前記電極板から堆積物を除去するように、前記アノード及びカソードとして機能する電極の極性を反転する過程と、

(e) 水を殺菌するために約1/2～7ppmの臭素化水を送給する過程とを有する。

これら及び他の目的は以下の明細書の記載、添付の請求の範囲及び図面から自ずと明らかになろう。

第1図は、本発明に基づく電解セルキャニスターを破断斜視図により示す、臭素化システムのダイヤグラム図である。

第2図は、流量制御用の開口を有するマウント板によりキャニスター内に保持された黒船電極板の断面図である。

第3図は、本発明に基づく効率的かつ低コストな方法を

(f) 水を殺菌するために臭素化水を送給する過程とを有することを特徴とする方法を提供する。

好ましくは、本発明は、電極の周りでの効率的な流れを実現し、臭素化のために電極を通過する水の流れを制御し得るように、前記流れの一部をバイパスするために設けられた開口を有する、前記二極電極板を固定するための電極板マウントを用いて、キャニスター内で約3～6フィート/秒の流速が得られるように電解液の速度を制御する過程を含む。

本発明は、更に、或る量の水に対して臭素化水を提供するための、容易に設置可能で、容易に自動化可能な殺菌用電極アセンブリ装置であって、

臭化ナトリウム電解水溶液のための入口と、臭素化水のための出口とを有するキャニスターと、

前記キャニスター内に配置され、かつ直流電流源に接続されたアノード及びカソードと、

電解液により前記アノード及びカソードに対して隔離された複数の二極黒船電極板と、

前記キャニスター内に電解液を流すための手段と、

前記アノード及びカソードに直流電流を供給するための手段と、

前記アノード及びカソードの極性を反転し、前記二極電極板の各面の極性を反転するための手段と、

前記直流電流源をオンオフするための電力制御手段と、

約1~60秒の、好ましくは約1乃至2秒から約9乃至10秒の各サイクルにおいて所定時間の間隔電力制御手段をオフとするための時間調節スイッチ手段とを有することを特徴とする装置を提供する。

本発明に基づく方法及び電解セルキャニスターは安全であって、効率的であって、取り扱いが容易であって、経済的であってしかも環境的に安全である。

塩素を用いた場合に比較して、臭素を用いることにより、臭い、味、皮膚の荒れ或いは毛髪を説くさせるなどという不愉快な副作用の多くを除去することができる。塩素の場合には、約92°F以上の温度に於ては殺菌剤として比較的效果が低くなるのに対し、臭素を用いることにより、比較的高温に於ても藻やバクテリアの繁殖を効果的に制御することができる。

本発明に基づく方法及びキャニスターを用いることにより、保守が容易なシステムが提供され、電解液の流れはポンプが始動されるのと同時に開始され、一定の電流値にて供給される電力は、好ましくは約10秒程度のサイクルに於て、例えば10秒毎に3~4秒間オフするという場合に所定の時間調節オンオフスイッチによりオンオフされる一定電流の電力として供給される。10秒サイクルが好ましいものであるが、このサイクルを20、30、40、50或いは60秒とすることができます。各サイクルに於けるオフの時間は所定サイクルの10~30%若しくは40%であるの

が好ましいが、好ましくは区間が1サイクルの80~90%以上であること。

電力のオンオフ、定期的な極性の反転、極性の反転の直前のオンオフ及び電極板間の流体の流速の制御などは、電極板に対する好ましくない堆積物の形成を防止する上で有効である。

本発明に基づく装置を製造するためのキャニスター及びシステムは経済的であって、装置の耐久寿命はポンプの寿命と同等な長いものとすることができ、プールの表面上に於いて容易に保守することができる。単位臭素水当たり1~3部の臭素を製造するために用いられるエネルギーは、100Wの電球により消費されるエネルギーよりも一般に小さい。

このシステム及びキャニスターは環境的に安全であって、プールの水或いは装置を汚染するような物質を何ら発生しない。

#### 好適実施例の詳細な説明

図示されているように、水に、臭素化された水を供給するための殺菌用電極アセンブリ装置が提供され、このアセンブリは、好ましくは水泳プールから臭化ナトリウム电解水溶液のための入口7と、臭素化水のための出口8とを有するキャニスター5を備えている。第1図及び第2図に示されているように、キャニスター内にはアノード9及びカソード9'aが配置され、更にこれらアノード及びカソードから隔壁され、しかも互いに電解液により分離された複数の二

極黒鉛電極板10が設けられている。アノード及びカソード電極は、ワイヤ14、14'a及び14'bを介して直流電源12に接続されており、ワイヤ16、17はアース18、18'bに接続されている。更に、一般的な循環ポンプ20を含む、キャニスター内に電解液を流通させるための手段が設けられており、循環ポンプ20とキャニスター5の入口との間のフィードラインには、図示されない通常のフィルタ及び電気的に操作されるオンオフ・フロースイッチが設けられているのが好ましい。フィルタは、通常、キャニスター内に流れる電解液を清浄に保つ働きをする。水泳用プール等の水に向けて臭素化水は矢印19により示される方向に送り出される。通常のAC電源が用いられ、AC電流は整流され、電極に印加するのに適する直流電力を変換される。アセンブリは、直流をアノード及び二極電極に加えるための手段を有し、黒鉛電極板10から主に炭酸カルシウムからなる好ましくない堆積物を除去するために所定の間隔を置いて二極電極の極性を反転するための手段を備えている。この点に関して、極性を約3~10分間の間隔を置いて反転するのが好ましい。

アセンブリは、各サイクルに於けるオフ時間の割合を定めるため時間調節手段を含む直流電流をオンオフするための電力制御タイミング手段25を有している。各サイクルは、約1~60秒であって、特に約10秒であるのが好ましい。このオンオフのタイミングを適切に定めることによ

り、臭素の発生速度を制御し、電極板を清浄化することができる。

この装置は、アノード及びカソードの極性を反転し、二極電極10の各面の極性を反転する直前に、電力を通常は約1~10秒、好ましくは3~8秒に亘ってオフするための極性反転オンオフスイッチ手段25'aを有している。この短いオフ時間は、電極板10を清浄化し、電解セルを効率化する上で極めて有効である。

第2図に示されるように、この装置は、流速を毎秒3~6フィートに制御し、二極電極10間にて効率的な流れを提供し得るように、二極電極のための電極マウント手段30及び、マウント手段に設けられた開口32を含む、キャニスター内に於ける電解液の流れを制御するための手段も備えている。このように、開口32を通過する流れは二極電極10をバイパスする。第1図及び第2図によく示されているように、図示された装置は、(2枚で充分であるが)3枚のマウント板を含むマウント板手段30を備えており、各マウント板は電解液の流れを制御するための複数の開口32を備えている。黒鉛電極板10はこれらのマウント板30により固定されており、キャニスターの壁は、その内部が見えるように透明であるのが好ましい。マウント板は、アノード及びカソードに向けてDC電力を伝達するためのワイヤ14'a、14'bのための小さな孔35を有する。

本発明の好適実施例としての方法が第3図のフロー図に

より示されており、この方 アノード 9、カソード 9<sup>a</sup> 及び二極黒鉛電極板 10<sup>b</sup> ある電解セルキャニスター内に、(水泳用プールなどからの) 奥化ナトリウム電解液を流す過程を有している。本発明に基づく方法の改良点の 1 つは、黒鉛電極板の周囲の電解液の流れを制御する点にある。第 3 図に示されているように、本発明の特徴となるべき過程は、

(a) キャニスター内室と、マウント板により該内室内に配置された複数の二極黒鉛電極板とを有し、マウント板に、電極板の周囲の電解液の流れを提供するべき開口が設けられているような奥素発生器内に於て、アノード及びカソードに直流を供給し、電解水溶液を流通する過程と、

(b) マウント板の各面に約 2~20 個の、好ましくは 8~14 個の開口を設けることにより、黒鉛電極板の周囲の電解液の流れを制御する過程と、

(c) 各サイクルに於て約 1/2~10 秒であるような所定時間に亘って電解処理を中断するように、直流電流を供給する電源をオンオフし、この所定時間がオペレータの所望に応じて、発生する奥素の量に依存するよう定められるようにする過程と、

(d) 電極板から堆積物を除去するように片面がアノードとしてかつ他方の面がカソードとして機能する二極電極板の特性を反転する過程と、

(e) 前記過程 (d) に於て電流の極性を反転する直前の

に、電源を通常は約 3~5 秒間 (好ましくは約 5 秒間) オフすることにより、電解セルを清浄化し、極性の反転に伴い奥素原子がイオン化状態に復帰し、電流のサージが発生するのを防止する過程と、

(f) 水を駆出するために、電解セルから奥素化された水を送り出す過程とを有する。

上記したように、電極に供給される DC 電力は一定電流であって、サイン波曲線の両半波が効率的に用いられる。従来は一方の半波のみが用いられ、しかも電流が変化するものであった。奥素化速度スイッチ手段は、サイン波の一方の半波のみを用いるような、例えば 1~3 ppm の奥素化水を製造するような経済的な、通常の奥素回収速度のための低電力消費を特徴とする低電力の設定状態を有している。このスイッチが高電力状態に設定された場合には、低電力状態に比較して約 2 倍の電力を消費し、約 5~6 ppm の奥素化水を送り出すことができる。

一般的に、キャニスターのサイズはポンプのサイズに適合するように定められ、流量はマウント板の開口により調節或いは制御される。

図示されているように、黒鉛電極板を備えるキャニスターは、取り扱いが容易であり、電力の消費が小さい。商用的な用途に於ける黒鉛電極は、約 1/6 分の 3 インチのギャップをもって配置され、家庭用の用途に用いられる黒鉛電極は約 8 分の 1 インチのギャップをもって配置される。1 つ

のユニットのための黒鉛電極アセンブリは一般に 4~8 枚の二極黒鉛電極を有しており、更に上記した McCullum による米国特許第 4,085,028 号明細書の第 1 図及び第 2 図に於て記載されたのと同様な単極電極が用いられる。

本出願の第 1 図及び第 2 図に示されているように、二極電極アセンブリは通常、キャニスター内にて、特に第 2 図によく示されるように 8 分の 1 インチ以上のギャップ 34 をもって配置された 4~8 枚の黒鉛電極板を備えている。

AC 電流は通常 60 Hz, 110 V, 15 アンペアのものであるが、200 V の電流を用いることもできる。DC 出力電流は約 1~30 アンペアであって、奥化ナトリウム溶液の濃度にもよるが、2~8 アンペアであるのが好ましい。DC 出力電圧は約 20~90 V であるが、約 30 V であるのが好ましい。ときに応じて、HCl を用いることにより炭酸カルシウムの堆積物を容易に除去することができ、そのためには、従来 30 分以上を要したもののが、3~4 分程度で行うことができる。

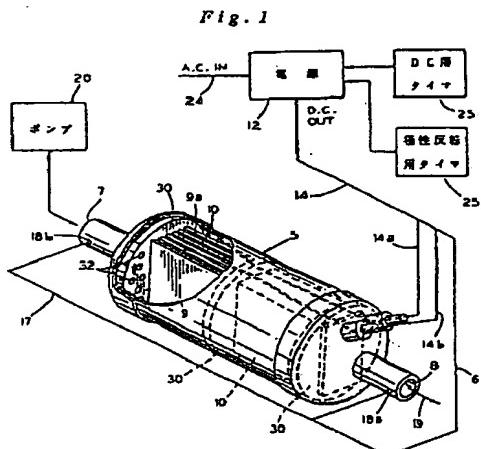
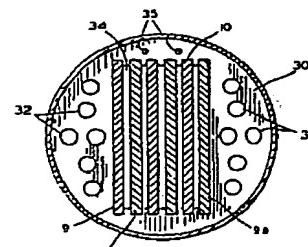
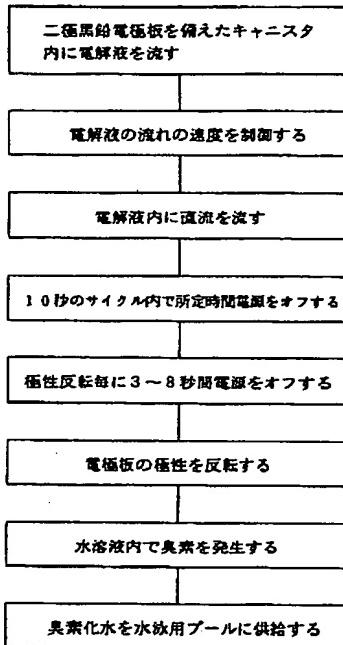


Fig. 2



3



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 廷内整理番号  
C 25 B 15/02 302 8414-4K

(72) 発明者 スティビンズ、アール・イー  
アメリカ合衆国フロリダ州33512 - ブルックスピル・サターンロード 3317

(72) 発明者 マックラフ、エル・マーシャル  
アメリカ合衆国フロリダ州34616・ベルエ  
ア-・バルメットロード 111